

Semiconductor light emitting module

Publication number: DE19901916

Also published as:

Publication date: 1999-08-05

US6184544 (B)

Inventor: TODA HIDEKAZU (JP); ISOKAWA SHINJI (JP)

Applicant: ROHM CO LTD (JP)

Classification:

- international: **H01L33/00; H01L33/00;** (IPC1-7): H01L31/00

- European: H01L33/00B2B; H01L33/00B2D; H01L33/00B6C2

Application number: DE19991001916 19990119

Priority number(s): JP19980055662 19980129; JP19980055661 19980130

[Report a data error](#) [he](#)

Abstract of DE19901916

The module (20) has a laminated first reflecting substrate (21) and a second reflecting substrate (22), which contains a cavity (22a). The cavity holds a semiconductor LED element (6) embossed on the first substrate at the side away from the light emitting side, on which are formed p- or n-conductive electrodes. The LED element is sealed by a transparent region (8) of synthetic resin. The LED element is embossed on a wiring on the face of the first substrate, facing the cavity in the second substrate such that the electrodes are coupled to bushing conductors (23,24) of the first substrate.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 199 01 916 A 1**

(51) Int. Cl. 6:
H 01 L 31/00

(30) Unionspriorität:
10-055662 29. 01. 98 JP
10-055661 30. 01. 98 JP

(72) Erfinder:
Toda, Hidekazu, Kyoto, JP; Isokawa, Shinji, Kyoto,
JP

(71) Anmelder:
Rohm Co. Ltd., Kyoto, JP

(74) Vertreter:
BOEHMERT & BOEHMERT, 28209 Bremen

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Halbleitende lichtemittierende Vorrichtung

(57) Die Erfindung betrifft eine halbleitende lichtemittierende Vorrichtung, mit einem ersten reflektierenden Substrat; einem zweiten reflektierenden Substrat, das eine Kavität aufweist und auf das erste reflektierende Substrat auflaminiert ist; einem halbleitenden lichtemittierenden Element, das in der Kavität des zweiten reflektierenden Substrats beherbergt ist und auf das erste reflektierende Substrat auf der von der lichtemittierenden Seite abgewandten Seite aufgeprägt ist, auf der Elektroden der p-leitenden bzw. n-leitenden Seite ausgebildet sind.
Die erfindungsgemäße halbleitende lichtemittierende Vorrichtung weist somit eine erhöhte Lichtemissionseffizienz auf und kann flach ausgestaltet werden.

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine halbleitende lichtemittierende Vorrichtung.

Eine halbleitende lichtemittierende Vorrichtung von dem Typ, der auf einer Oberfläche aufgebracht ist und bei dem lichtemittierende Elemente eingesetzt werden, sind in verschiedenen Industrie- und Verbraucher-Vorrichtungen verwendet worden. Eine solche Vorrichtung ist beispielsweise in der japanischen Offenlegungsschrift Nr. 9-283803 offenbart. Ein weiteres Beispiel für solch eine bekannte halbleitende lichtemittierende Vorrichtung wird im Anschluß mit Bezug auf Fig. 1 beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine Schnittansicht, die eine halbleitende lichtemittierende Vorrichtung 11 darstellt, die ein lichtemittierendes Diodelement, im Anschluß als LED-Element 6 bezeichnet, als ein halbleitendes lichtemittierendes Element enthält. Die Vorrichtung 11 umfaßt ein rechteckiges, nichtleitendes Substrat 1, das aus einem elektrisch isolierenden Material, wie Keramiken oder einem nicht-transparenten synthetischen Harz, ausgebildet ist und das mit einem Paar metallisierten Leitungsschichten 2, 3 beschichtet ist, die von der Unterseite des rechteckigen, nichtleitenden Substrats 1 zu der Oberseite desselben über dessen Längsseiten verläuft. Das LED-Element 6 ist mit einer lichtemittierenden Schicht aus einer Nitridverbindung, wie GaN, die auf ein Saphir-Substrat 6a aus der Dampfphase gezüchtet ist, und mit einer Elektrode auf der p-leitenden Seite sowie einer Elektrode auf der n-leitenden Seite auf der Seite, die dem rechteckigen, nicht-leitenden Substrat 1 zugewandt ist, ausgebildet.

Ferner ist ein Reflektor 7 vorgesehen, der mit einer Kavität 7a zum Aufnehmen des LED-Elements 6 ausgebildet ist. Der Reflektor 7 ist aus einem Substrat aus einem nichttransparenten synthetischen Harz in einer bestimmten Dicke ausgeformt. Die Kavität 7a ist auf ihren Längsseiten mit einer reflektierenden Beschichtung zum Bilden einer Reflexionschicht versehen. Der Reflektor 7 ist auf das rechteckige, nicht-leitende Substrat 1 über Verbindungsschichten 9, 10 auflaminert.

Ein elektrisch leitendes Material 4 bzw. 5 ist auf der dem LED-Element 6 zugewandten Fläche jeder metallisierten Leitungsschicht 2 bzw. 3 aufgebracht. Das LED-Element 6 ist auf das rechteckige, nicht-leitende Substrat 1 unter Verwendung der elektrisch leitenden Materialien 4, 5 als Bindematerial aufgeprägt, so daß das LED-Element 6 innerhalb der Kavität 7a des Reflektors 7 beherbergt ist, und die Elektroden der p-leitenden sowie n-leitenden Seite auf dem Substrat 6a des LED-Elements 6 sind elektrisch mit dem Paar metallisierte Leitungsschichten 2, 3 verbunden. Ein aus einem transparenten oder halbtransparenten synthetischen Harz ausgesetzter Bereich 8 stellt einen lichttransmittierbaren, aus synthetischem Harz ausgesetzten Bereich dar, der die komplette Oberfläche des LED-Elements 6 zum Abdichten desselben bedeckt.

Die so ausgebildete halbleitende lichtemittierende Vorrichtung 11, die das LED-Element 6 umfaßt, das auf das rechteckige nicht-leitende Substrat 1 aufgeprägt ist, ist mit einer Oberfläche auf eine Leiterplatine aufgebracht. Die metallisierten Leitungsschichten 2, 3, die aus einem elektrisch leitenden Material hergestellt sind, sind dabei mit Leitungen auf der Leiterplatine verbunden.

Das Ausgabelicht, das von der beschichteten Oberfläche 6b des Saphir-Substrats 6a des halbleitenden LED-Elements 6 emittiert wird, wird durch den ausgesetzten Bereich 8 transmittiert und dann nach außen emittiert. Ein Teil des Ausgabelichtes wird an der Seite der Kavität 7a des Reflektors 7 reflektiert. Das reflektierte Licht wird auch durch den ausgesetzten Bereich 8 transmittiert und nach außen emittiert.

tiert, so daß die Lichtheissionseffizienz der halbleitenden, lichtemittierenden Vorrichtung 11 erhöht ist.

Da das reflektierende Beschichtungsmaterial auf die Seitenwand der Kavität 7a aufgebracht werden muß, die aus dem Substrat aus nicht-transparentem synthetischem Harz ausgebildet wird, um die Lichtheissionseffizienz der bekannten halbleitenden lichtemittierenden Vorrichtung zu verbessern, besteht ein Problem dadurch, daß die Arbeitszeit und somit auch die Herstellungskosten erhöht werden. Das Ausgabelicht, das in eine Richtung emittiert wird, die der lichtemittierenden Fläche der halbleitenden lichtemittierenden Vorrichtung gegenüberliegt, geht in erheblichem Umfang verloren, so daß es nicht effektiv genutzt wird.

Da der Reflektor 7 als ein getrenntes Element in einer vorherbestimmten Dicke ausgebildet ist und auf das nicht-leitende Substrat 1 auflaminert wird, kann die Dicke des Reflektors 7 größer als die notwendige Dicke sein, selbst wenn die Dicke des halbleitenden LED-Elements 6 dünner gemacht ist. Dies führt dazu, daß die halbleitende lichtemittierende Vorrichtung insgesamt eine große Höhe T₁ senkrecht zur Schichtenfolge aufweist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine halbleitende lichtemittierende Vorrichtung zu liefern, die die Nachteile des Stands der Technik überwindet, insbesondere kostengünstig herstellbar ist, eine verbesserte Lichtheissionseffizienz aufweist und in dünner Form herstellbar ist, so daß Höhe und Gewicht reduziert sind. Dabei soll vorzugsweise ein LED-Element mit einer hohen Lichtheissionseffizienz verwendbar sein, wie in der ebenfalls anhängigen japanischen Patentanmeldung Nr. 10-55662 beschrieben.

Diese Aufgabe wird erfundungsgemäß durch eine halbleitende lichtemittierende Vorrichtung gelöst, mit einem ersten reflektierenden Substrat; einem zweiten reflektierenden Substrat, das eine Kavität aufweist und auf das erste reflektierende Substrat auflaminert ist; einem halbleitenden lichtemittierenden Element, das in der Kavität des zweiten reflektierenden Substrats beherbergt ist und auf das erste reflektierende Substrat auf der von der lichtemittierenden Seite abgewandten Seite aufgeprägt ist, auf der Elektroden der p-leitenden bzw. n-leitenden Seite ausgebildet sind; und einem lichttransmittierbaren, aus synthetischem Harz ausgesetzten Bereich zum Abdichten des halbleitenden lichtemittierenden Elements.

Bei kann erfundungsgemäß vorgesehen sein, daß das halbleitende lichtemittierende Element auf eine Verklebung auf der Fläche des ersten reflektierenden Substrats aufgeprägt ist, die der Kavität des zweiten reflektierenden Substrats zugewandt ist, so daß die Elektroden auf der von der lichtemittierenden Fläche des halbleitenden lichtemittierenden Elements abgewandten Seite elektrisch mit Durchgangsleitung auf dem ersten reflektierenden Substrat verbunden sind.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß das halbleitende lichtemittierende Element folgendes umfaßt: ein Saphir-Substrat, eine Schicht aus einer auf GaN basierenden halbleitenden Verbindung, die eine lichtemittierende Schicht, die auf das Saphir-Substrat auflaminert ist, enthält und einen Stromdiffusionsfilm, der auf die halbleitende Schicht auflaminert und aus einem elektrisch leitenden Metallfilm mit einem hohen Lichtreflektionsfaktor ausgebildet ist, wobei das halbleitende lichtemittierende Element auf das erste reflektierende Substrat aufgebracht ist, so daß das Ausgabelicht E der lichtemittierenden Schicht von dem Saphir-Substrat zusammen mit Reflexionslicht R, das von der Stromdiffusionsschicht reflektiert wird, emittiert wird.

Ferner kann gemäß der Erfindung vorgesehen sein, daß

das erste und zweite reflektierende Substrat jeweils ein weißes Substrat ist.

Somit ist erfahrungsgemäß ein LED-Element auf eine Leiterplatine auf der Oberfläche eines ersten weißen Substrats, das einer Kavität eines zweiten weißen Substrats gegenüberliegt, unter Verwendung elektrisch leitender Materialien als Verbindungsmaierial ausgeprägt, so daß das LED-Element in der Kavität des zweiten weißen Substrats beherbergt ist und Elektroden auf der p-leitenden Seite bzw. n-leitenden Seite auf der der lichtemittierenden Oberfläche eines beschichteten Saphir-Substrats des LED-Elements gegenüberliegenden Seite elektrisch mit Durchgangslochleitern verbunden ist. Das LED-Element, das auf das erste weiße Substrat aufgeprägt ist, wird entlang seines Umrangs von einem lichttransmittierbaren aus synthetischem Harz ausgeformtem Bereich bedeckt und abgedichtet. Die halbleitende lichtemittierende Vorrichtung weist daher eine erhöhte Lichtemissionseffizienz und eine flache Form auf.

Da das zweite weiße, reflektierende, Substrat, das mit der Kavität ausgebildet ist, auf das erste weiße Substrat laminert ist und das halbleitende lichtemittierende Element in der Kavität des zweiten weißen Substrats in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung beherbergt ist, wird das von dem halbleitenden lichtemittierenden Element emittierte Ausgabelicht auch auf beiden Längsseiten des halbleitenden lichtemittierenden Elements und seiner der lichtemittierenden Fläche gegenüberliegenden Unterseite reflektiert und dann nach außen emittiert. Die Lichtemissionseffizienz der halbleitenden lichtemittierenden Vorrichtung ist daher gegenüber dem Stand der Technik verbessert.

Da das erste und zweite weiße Substrat selbst als reflektierende Schichten für das Ausgabelicht, das von dem halbleitenden lichtemittierenden Element emittiert wird, verwendet wird, ist die Notwendigkeit zum Ausbilden einer zusätzlichen reflektierenden Schicht eliminiert, so daß die Herstellungskosten im Vergleich zum Stand der Technik reduziert sind. Die halbleitende lichtemittierende Vorrichtung kann ferner in flacher Form durch Auswählen der Dicke des zweiten weißen Substrats in Abhängigkeit von der Dicke bzw. Höhe der halbleitenden lichtemittierenden Vorrichtung ausgebildet werden, so daß eine Reduktion in Höhe und Gewicht der Vorrichtung im Vergleich zum Stand der Technik erreicht wird.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand von schematischen Zeichnungen im einzelnen erläutert ist. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Schnittansicht einer bekannten halbleitenden lichtemittierenden Vorrichtung;

Fig. 2 eine Schnittansicht einer erfahrungsgemäßen Ausführungsform einer halbleitenden lichtemittierenden Vorrichtung; und

Fig. 3 eine Vorderansicht, im Teillängsschnitt, eines LED-Elements, das beispielsweise in der halbleitenden lichtemittierenden Vorrichtung der vorliegenden Erfindung verwendbar ist.

Im Anschluß wird eine Ausführungsform der Erfindung mit Bezug auf **Fig. 2** beschrieben. **Fig. 2** zeigt dabei eine Schnittansicht einer erfahrungsgemäßen halbleitenden lichtemittierenden Vorrichtung **20**. Diejenigen Bauteile, die im wesentlichen den Bauteilen entsprechen, die mit Bezug auf **Fig. 1** für die bekannte Vorrichtung beschrieben worden sind, weisen gleiche Bezugszeichen auf und werden im Anschluß nicht weiter beschrieben. Die halbleitende lichtemittierende Vorrichtung **20** kann ein LED-Element **6** verwenden, das den gleichen Aufbau aufweist wie mit Bezug auf **Fig. 1** beschrieben.

Gemäß **Fig. 2** hat ein erstes weißes Substrat **21** auf einer

Fläche eine bestimmte Verkabelung und Durchgangslochleiter **23, 24**, die sich durch Durchgangslöcher bis zu besagter Fläche erstrecken. Das erste weiße Substrat **21** ist aus einem synthetischen Harzsubstrat hergestellt. Ein zweites weiße Substrat **22**, das mit einer Kavität **22a** ausgebildet ist, ist aus dem gleichen synthetischen Harzmaterial wie das erste Substrat **21** ausgebildet. Das zweite weiße Substrat **22** ist auf das erste weiße Substrat **21** durch Verbinden mittels Verbindungsmaierial **9, 10** aufgelaminert. Die Dicke des zweiten weißen Substrats **22** wird unter Berücksichtigung der mechanischen Stärke und dergleichen, abhängig von der Dicke des halbleitenden lichtemittierenden Elements **6** bestimmt. Demgemäß kann die Höhe **T₂** der halbleitenden lichtemittierenden Vorrichtung **20** senkrecht zur Schichtenfolge herabgesetzt werden.

Das LED-Element **6** ist auf die Verkabelung auf der einen Fläche des ersten weißen Substrats **21**, die der Kavität **22a** des zweiten weißen Substrats **22** zugewandt ist, unter Einsatz elektrisch leitenden Materials **4, 5**, wie Verbindungsmaierial, ausgeprägt, so daß das LED-Element **6** in der Kavität **22a** des zweiten weißen Substrats **22** beherbergt ist und Elektroden der p-leitenden sowie n-leitenden Seite des LED-Elements **6** auf der Seite, die von der lichtemittierenden Oberfläche eines Saphir-Substrats **6b** des LED-Elements **6** abgewandt ist, elektrisch mit den Durchgangslochleitern **23, 24** verbunden. Das LED-Element **6**, das auf das erste weiße Substrat **21** aufgeprägt ist, ist entlang seines kompletten Umrangs mittels eines lichttransmittierbaren, aus synthetischem Harz ausgeformtem Bereichs **8** bedeckt und abgedichtet.

Das Ausgabelicht, das von der einen Oberfläche **6b** des Saphir-Substrats des LED-Elements **6** emittiert wird, wird durch den ausgeformten Bereich **8** transmittiert und dann nach außen emittiert. Ein Teil des Ausgabelichts wird an den Längsseiten des zweiten weißen Substrats **22** reflektiert. Das Ausgabelicht, das in Richtung der anderen Oberfläche **6a** emittiert wird, an der die Elektroden der p-leitenden sowie n-leitenden Seite auf der von der lichtemittierenden Fläche des LED-Elements **6** abgewandten Seite bereitgestellt sind, wird auch von dem ersten weißen Substrat **21** reflektiert.

Mit anderen Worten wird das Ausgabelicht, das von dem LED-Element **6** emittiert wird, sowohl von der Rückseite als auch der Längsseite des LED-Elements **6** durch das erste bzw. zweite weiße Substrat **21, 22** reflektiert. Das reflektierte Licht, das von dem ersten bzw. zweiten weißen Substrat **21, 22** reflektiert wird, wird durch den ausgeformten Bereich **8** transmittiert und dann nach außen emittiert. Demgemäß kann die Lichtemissionseffizienz verbessert werden, da das Ausgabelicht, das in eine Richtung emittiert wird, die der lichtemittierenden Fläche **6b** des LED-Elements **6** gegenüberliegt, effektiv benutzt wird, indem es nach außen als reflektiertes Licht emittiert wird.

Die halbleitende lichtemittierende Vorrichtung **20** weist keinen Reflektor auf, der aus einem zusätzlichen Glied hergestellt und in einer vorherbestimmten Decke ausgeformt ist, im Gegensatz zum Stand der Technik, und die Dicke des zweiten weißen Substrats **22** kann ausgewählt werden in Abhängigkeit von der Dicke des LED-Elements **6**, so daß die Höhe **T₂** senkrecht zur Schichtenfolge im Vergleich zum Stand der Technik reduziert werden kann. Obwohl die Höhe **T₁** der bekannten halbleitende lichtemittierende Vorrichtung **11** in der Größenordnung von ungefähr 0,5 mm liegt, kann die Höhe **T₂** der erfahrungsgemäßen halbleitenden lichtemittierenden Vorrichtung **20** auf 0,3 mm oder weniger reduziert werden. Demgemäß hat die erfahrungsgemäße halbleitende lichtemittierende Vorrichtung **20** den Vorteil, daß sie für tragbare Produkte verwendbar ist, die eine Reduktion in Größe und Gewicht der Vorrichtung fordern.

Fig. 3 zeigt ein Beispiel für das LED-Element 6, das mit der erfundungsgemäßen halbleitenden lichtemittierenden Vorrichtung verwendbar ist und im wesentlichen dem in der ebenfalls anhängigen japanischen Patentanmeldung Nr. 10-55662 offenbarten LED-Element entspricht. Demgemäß ist eine Tieftemperatur-Pufferschicht 12 aus GaN auf einem Saphir-Substrat 6b ausgebildet, und eine n-leitende Schicht 13 ist auf der Tieftemperatur-Pufferschicht 12 ausgebildet. Eine aktive Schicht 14 aus einer auf InGaN basierenden halbleitenden Verbindung dient als eine lichtemittierende Schicht, auf der wiederum eine p-leitende Schicht 15 aufgebracht ist. Die n-leitende Schicht 13, die aktive Schicht 14, die als lichtemittierende Schicht dient, und die p-leitende Schicht 15, die aus einer auf GaN basierenden halbleitenden Verbindung hergestellt ist, sind aufeinanderfolgend auf dem Saphir-Substrat 6b aufgebracht. Zudem ist ein Stromdiffusionsfilm 16 vorgesehen, der aus einem elektrisch leitenden Material mit einem hohen Lichtreflektionsfaktor auf der p-leitenden Schicht 15 ausgebildet ist. Das Metall des Stromdiffusionsfilms 16 kann Al, Ni, Ti oder Pt enthalten und ist eben auf der p-leitenden Überzugsschicht 15 ausgebildet. Das LED-Element 6 ist auf eine Leiterplatine derart aufgebracht, daß das Ausgabelicht der lichtemittierenden Schicht 4 von dem Saphir-Substrat 6b als Emissionsschicht F direkt emittiert wird. Das reflektierte Licht R, das von dem Stromdiffusionsfilm 16 reflektiert wird, wird ebenfalls von dem Saphir-Substrat 6b emittiert.

Das LED-Element 6 ist auf dem ersten weißen Substrat 21 aufgebracht, so daß das Ausgabelicht von der lichtemittierenden Schicht 14 auf der Seite, die dem Saphir-Substrat 6b zugewandt ist, emittiert wird. Beim Aufbringen des LED-Elements 6 auf das erste weiße Substrat 21 wird eine Seite 6a des LED-Elements 6, auf der die Elektroden 17, 18 der n-leitenden bzw. der p-leitenden Seite ausgebildet sind, auf die Leiterplatine oder das mit metallisierten Draht versehene erste weiße Substrat 21 unter Verwendung eines elektrisch leitenden Materials als Bindematerial aufgeprägt. Durch Aufbringen des LED-Elements 6 auf das erste weiße Substrat 21 wird ein primäres Licht E, das direkt von dem LED-Element 6 über das Saphir-Substrat 6b emittiert wird, durch ein reflektiertes Licht R, das von dem Stromdiffusionsfilm 16 reflektiert wird, verstärkt, so daß das resultierende Licht von dem Saphir-Substrat 6b emittiert wird. Bei einem Typ eines LED-Elements 6 ist der Stromdiffusionsfilm 16 auf der p-leitenden Überzugsschicht 15 zum Beliefern der lichtemittierenden Schicht 14 mit einem uniformen Strom ausgebildet. Bei dem LED-Element 6, das in der erfundungsgemäßen halbleitenden lichtemittierenden Vorrichtung 20 verwendet wird, wird ein Metall mit einem hohen Lichtreflektionsfaktor verwendet, so daß der Stromdiffusionsfilm 16 als ein Reflektor des Ausgabelichts von der lichtemittierenden Schicht 14 fungiert. Daher kann der Stromdiffusionsfilm 16, der ansonsten das Ausgabelicht, das von den bekannten LED-Elementen emittiert wird, reduziert, auf vorteilhafte Weise als ein Mittel zum Erhöhen des von dem LED-Element emittierten Ausgabelichts verwendet werden.

Da das LED-Element 6 auf dem ersten weißen Substrat 21 derart aufgebracht ist, daß das Ausgabelicht von der lichtemittierenden Schicht 14 von dem Stromdiffusionsfilm 16 reflektiert wird und dann von der Saphir-Substratoberfläche 6b in Übereinstimmung mit der gegenwärtigen Erfahrung emittiert wird, kann der Stromdiffusionsfilm 16, der ansonsten die Menge an Ausgabelicht der lichtemittierenden Schicht 14 herabsetzt, vorteilhafterweise als Mittel zum Erhöhen der Menge an Ausgabelicht verwendet werden. Die Lichtheissionseffizienz des LED-Elements 6 ist daher gegenüber dem Stand der Technik verbessert. Deingemäß er-

möglicht die Verwendung solch eines LED-Elements 6, die Lichtheissionseffizienz der halbleitenden lichtemittierenden Vorrichtung 20 weiter zu verbessern.

In der oben beschriebenen Ausführungsform der halbleitenden lichtemittierenden Vorrichtung 20 ist das LED-Element 6 beschrieben worden, bei dem die lichtemittierende Schicht aus einer auf GaN basierenden halbleitenden Verbindung aus der Dampfphase gezüchtet auf das Substrat 6b aufgebracht ist, das aus einem lichttransmittierbaren isolierenden Material ausgebildet ist, das eine hohe Härte aufweist, wie Saphir, wobei die Seite der lichtemittierenden Schicht der Substrat-Oberfläche 6b zugewandt ist, die als lichtemittierende Fläche fungiert.

Das halbleitende lichtemittierende Element, das mit der halbleitenden lichtemittierenden Vorrichtung der gegenwärtigen Erfindung verwendet wird, ist nicht auf das LED-Element beschränkt, das den oben beschriebenen Aufbau hat, jedoch ist im allgemeinen ein halbleitendes lichtemittierendes Element verwendbar, bei dem die Elektroden auf der p-leitenden bzw. n-leitenden Seite auf einer Seite davon ausgebildet sind.

Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in jeder beliebigen 25 Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Bezugszeichenliste

- 30 1 Nicht-leitendes Substrat
- 2 2 Metallisierte Leitungsschicht
- 3 3 Metallisierte Leitungsschicht
- 4 4 Elektrisch leitendes Material
- 5 5 Elektrisch leitendes Material
- 35 6 LED-Element
- 6a 6a Saphir-Substrat-Oberfläche
- 6b 6b Saphir-Substrat-Oberfläche
- 7 7 Reflektor
- 7a 7a Kavität
- 40 8 Synthetisches Harz
- 9 9 Verbindungsschicht
- 10 10 Verbindungsschicht
- 11 11 Halbleitende lichtemittierende Vorrichtung
- 12 12 Tieftemperatur-Pufferschicht
- 45 13 n-leitende Schicht
- 14 14 aktive Schicht
- 15 15 p-leitende Schicht
- 16 16 Stromdiffusionsfilm
- 17 17 Elektrode der n-leitenden Seite
- 18 18 Elektrode der p-leitenden Seite
- 20 20 Halbleitende lichtemittierende Vorrichtung
- 21 21 Weißes Substrat
- 22 22 Weißes Substrat
- 22a 22a Kavität
- 55 23 Leiter
- 24 24 Leiter
- T₁ Höhe
- T₂ Höhe
- E Emissionslicht
- 60 R Reflexionslicht

Patentansprüche

1. Halbleitende lichtemittierende Vorrichtung (20), mit
einem ersten reflektierenden Substrat (21);
einem zweiten reflektierenden Substrat (22), das eine
Kavität (22a) aufweist und auf das erste reflektierende

Substrat (21) auflaminiert ist; einem halbleitenden lichtemittierenden Element (6), das in der Kavität (22a) des zweiten reflektierenden Substrats (22) beherbergt ist und auf das erste reflektierende Substrat (21) auf der von der lichtemittierenden Seite abgewandten Seite aufgeprägt ist, auf der Elektroden (17, 18) der p-leitenden bzw. n-leitenden Seite ausgebildet sind; und einem lichttransmittierbaren, aus synthetischem Harz ausgesformten Bereich (8) zum Abdichten des halbleitenden lichtemittierenden Elements (6).

2. Halbleitende lichtemittierende Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das halbleitende lichtemittierende Element (6) auf eine Verkabelung auf der Fläche des ersten reflektierenden Substrats (21) aufgeprägt ist, die der Kavität (22a) des zweiten reflektierenden Substrats (22) zugewandt ist, so daß die Elektroden (17, 18) auf der von der lichtemittierenden Fläche des halbleitenden lichtemittierenden Elements (6) abgewandten Seite elektrisch mit Durchgangsleitung (23, 24) auf dem ersten reflektierenden Substrat (21) verbunden sind.

3. Halbleitende lichtemittierende Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das halbleitende lichtemittierende Element (6) folgendes umfaßt:

ein Saphier-Substrat (6a, 6b), eine Schicht aus einer auf GaN basierenden halbleitenden Verbindung, die eine lichtemittierende Schicht (14), die auf das Saphier-Substrat (6a, 6b) auflaminiert ist, enthält und einen Stromdiffusionsfilm (16), der auf die halbleitende Schicht (14) auflaminiert und aus einem elektrisch leitenden Metallfilm mit einem hohen Lichtreflektionsfaktor ausgebildet ist, wobei das halbleitende lichtemittierende Element (6) auf das erste reflektierende Substrat (21) aufgebracht ist, so daß das Ausgabelicht E der lichtemittierenden Schicht (14) von dem Saphier-Substrat (6b) zusammen mit Reflexionslicht R, das von der Stromdiffusionsschicht (16) reflektiert wird, emittiert wird.

4. Halbleitende lichtemittierende Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und zweite reflektierende Substrat (21, 22) jeweils ein weißes Substrat ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

FIG.1

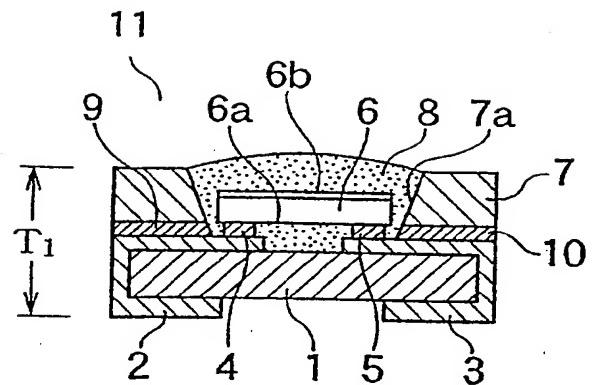


FIG.2

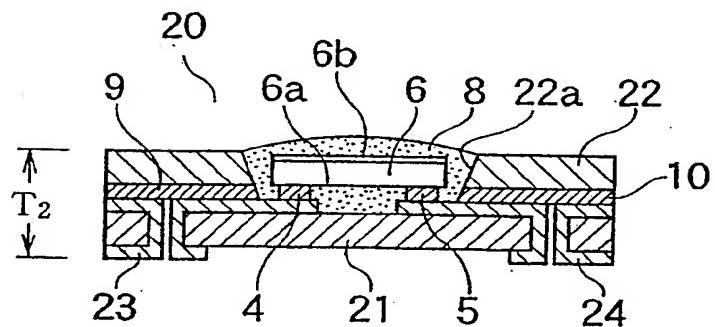


FIG.3

